PART6 自由落下

目標　重力だけを受けて運動する物体について考えましょう。

Chapter1　自由落下

1　重力加速度

・**自由落下**

物体が重力だけの影響を受け，初速度 0 で落下する運動を**自由落下**という。

・**重力加速度**

自由落下のときの加速度は，どんな物体でも一様で鉛直下向きに約 9.8m/s^2 であり，これを g と書く。

2　自由落下を表す式

鉛直下向きを正方向として

①速度について

②変位について

③便利な式

（ v：速度　v_0：初速度　x：変位　g：加速度　t：時間または時刻 ）

まとめ

物体はすべて，共通の重力加速度 g=9.8m/s^2 で落下する。

講師からのMessage

重力だけの影響を受けて運動する物体の扱い方を学びます。質量によらず，すべての物体は同じ重力加速度の下で運動することに注意しましょう。

重要

重力加速度は，質量によらず，全ての物体に共通に g = 9.8m/s^2 である。

知っておこう

厳密には，地球の自転や標高の影響があり，場所ごとに重力加速度の大きさは少しずつ異なる。

覚えておこう

「静かに放す」とは「初速度 0 で運動させた」という意味。

重要

$v = v_0 + at$

$x = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$

$v^2 - {v_0}^2 = 2ax$

で，$a = g$ とする。

＜ Note ＞

Chapter2　演習問題

重力加速度を 9.8m/s^2 とする。

問1　物体を自由落下させた。1s 後の物体の速さと移動距離を求めよ。

問2　高さ 19.6m の屋上から物体を自由落下させた。物体は何 s 後に地面に着くか。

問3　ある高さのところから物体を自由落下させたところ，地面に着く直前の物体の速さは 19.6m/s であった。物体を放した位置は何 m の高さか。

ここがPOINT

全問とも，等加速度直線運動の公式を加速度 g として使うだけです。

< Note >

第 1 講　PART6　確認問題

問 1　次の各問いに答えよ。ただし，重力加速度の大きさを 9.8m/s^2 とする。

(1) 物体を自由落下させた。1.5 秒後の物体の速さを求めよ。

①　4.9m/s　　②　9.8m/s　　③　14.7m/s　　④　19.6m/s

(2) 物体を自由落下させた。2.0 秒後までの落下距離を求めよ。

①　14.7m　　②　19.6m　　③　29.4m　　④　44.1m

問 2　地上から 44.1m の高さから物体を自由落下させた。重力加速度の大きさを 9.8m/s^2 として，次の各問いに答えよ。

(1) 地面に達するのは何秒後か。

①　1.0 秒後　　②　2.0 秒後　　③　3.0 秒後　　④　4.0 秒後

(2) 地面に達したときの速さを求めよ。

①　9.8m/s　　②　19.6m/s　　③　29.4m/s　　④　39.2m/s

(3) 出発点から 4.9m 落下したときの速さを求めよ。

①　4.9m/s　　②　9.8m/s　　③　14.7m/s　　④　19.8m/s

< Note >

第 1 講　運動の表し方

PART1　速さ

問 1　25 m/s　　問 2　3.6 km/h

問 3　5 分　　問 4　0.50 m/s

PART2　速度

問 1　30 m/s　　問 2　－ 20 m/s

問 3　変位：35 m　道のり：65 m

PART3　速度の合成と相対速度

問 1　東向きに 12 m/s　　問 2　東向きに 9 m/s

問 3　北向きに 70 km/h

PART4　加速度

問 1　5.0 m/s^2　　問 2　14 m/s

問 3　－ 8.0 m/s（負の向きに 8.0 m/s）

PART5　等加速度直線運動の公式

問 1　－ 5.0 m/s^2　　問 2　2.0 s　　問 3　10 m

PART6　自由落下

問 1　速さ：9.8 m/s　移動距離：4.9 m

問 2　2.0 s　　問 3　19.6 m

PART7　鉛直投げ上げ・鉛直投げ下ろし

問 1　加速度の大きさ：9.8 m/s^2　高さ：19.6 m

問 2　39.2 m/s　　問 3　時間：4.0 s　速さ：19.6 m/s

第 1 講　PART6　確認問題　解答

問 1

（1）③

解説：

$v = v_0 + gt = 0 + 9.8 \times 1.5 = 14.7\text{m/s}$

（2）②

解説：

$x = v_0 t + \frac{1}{2}gt^2 = 0 \times 2.0 + \frac{1}{2} \times 9.8 \times 2.0^2 = 19.6\text{m}$

問 2

（1）③

解説：

$x = v_0 t + \frac{1}{2}gt^2$ より，初速度 $v_0 = 0\text{m/s}$ なので

$44.1 = 0 \times t + \frac{1}{2} \times 9.8 \times t^2$

$44.1 = 4.9 \times 9$，$9.8 = 4.9 \times 2$ に注意して，

$t = 3.0$ 秒後

（2）③

解説：

初速度 $v_0 = 0\text{m/s}$，(1) より $t = 3.0\text{s}$ なので

$v = v_0 + gt = 0 + 9.8 \times 3.0 = 29.4\text{m/s}$

（3）②

解説：

$v^2 - {v_0}^2 = 2gx$ より，初速度 $v_0 = 0\text{m/s}$ なので

$v^2 - 0^2 = 2 \times 9.8 \times 4.9$　よって，$v = 9.8\text{m/s}$